

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

PAT-NO: JP02001136546A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001136546 A
TITLE: ELECTRONIC CAMERA
PUBN-DATE: May 18, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKESHITA, TETSUYA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIKON CORP	N/A

APPL-NO: JP11318164

APPL-DATE: November 9, 1999

INT-CL (IPC): H04N009/73, H04N009/04 , H04N009/64

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine a gain for white balance adjustment by detecting skin color in a focus detection area.

SOLUTION: This camera is equipped with an image pickup device 73, which picks up a subject image through an interchangeable lens 90, a color sensor 86 which is arranged for the interchangeable lens 90 at a position conjugate to the image pickup device 73 and photodetects the subject image and outputs color data, a focus detecting device 36 which has detection areas and detects the focusing state of the interchangeable lens 90 in a detection area selected by area select switches 19a to 19d, and a white balance

detection circuit 35,
which determines a gain for white balance adjustment
according to color data
read out of the color sensor 86 corresponding to the
focus-detecting area. The
white balance detection circuit 35 detects skin color by
calculating R/G and
B/G from the color data and determines the gain for white
balance adjustment by
using correlative color temperature found from the detected
skin color.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-136546
(P2001-136546A)

(43) 公開日 平成13年 5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 4 N	9/73	H 0 4 N	A 5 C 0 6 5
	9/04		B 5 C 0 6 6
	9/64		R
			J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-318164

(22) 出願日 平成11年11月 9日 (1999.11.9)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 武下 哲也

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

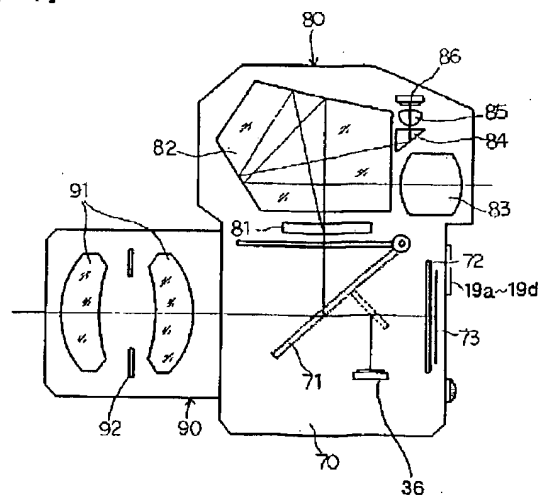
(54) 【発明の名称】 電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 焦点検出領域から肌色を検出してホワイトバランス調整用ゲインを決定する。

【解決手段】 交換レンズ90を通して被写体像を撮像する撮像装置73と、交換レンズ90に対して撮像装置73と共役な位置に配設され、被写体像を受光して色データを出力する色センサ86と、複数の検出領域を有し、領域選択スイッチ19a~19dにより選択された検出領域で交換レンズ90の合焦状態を検出する焦点検出装置36と、焦点検出領域に対応して色センサ86から読出された色データに基づいて、ホワイトバランス調整用ゲインを決定するホワイトバランス検出回路35(図2)とを備える。ホワイトバランス検出回路35(図2)は、色データからR/GおよびB/Gを算出して肌色を検出し、検出した肌色から求めた相関色温度を用いてホワイトバランス調整用ゲインを決定する。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮影レンズを通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮像装置と、前記撮影レンズに対して前記撮像装置と共役な位置に配設され、前記被写体像を受光して色温度情報を検出する色温度検出手段と、

被写界の所定の領域に対応する前記色温度検出手段の色温度情報から肌色を検出し、この肌色を用いてゲインを算出するゲイン算出手段と、

前記撮像装置から出力された画像データに対して前記ゲイン算出手段で算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段とを備えることを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】請求項1に記載の電子カメラにおいて、被写界内の複数の領域において前記撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出手段と、前記複数の領域の中から前記焦点検出手段による検出領域を選択する焦点検出領域選択手段と、

前記焦点検出手段により検出された前記焦点調節状態に基づいて、前記撮影レンズを合焦位置へ駆動するレンズ駆動手段とを備え、

前記ゲイン算出手段は、前記焦点検出領域選択手段により選択された検出領域に対応する前記色温度検出手段の色温度情報から肌色を検出し、この肌色を用いてゲインを算出することを特徴とする電子カメラ。

【請求項3】請求項2に記載の電子カメラにおいて、前記ゲイン算出手段は、前記レンズ駆動手段による焦点調節駆動が終了したときに検出している肌色を用いてゲインを算出し、前記ゲイン調整手段は、このゲインを前記撮像装置から出力された画像データにかけてゲイン調整を行うことを特徴とする電子カメラ。

【請求項4】請求項1～3のいずれかに記載の電子カメラにおいて、被写界の複数の領域において前記被写体像の輝度を検出する測光手段と、

前記複数の領域の中から前記測光手段による測光領域を選択する測光領域選択手段とを備え、

前記ゲイン算出手段は、前記測光領域選択手段により選択された測光領域に対応する前記色温度検出手段の色温度情報から肌色を検出し、この肌色を用いてゲインを算出することを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体を撮像して電子的な画像データとして記録する電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】撮影レンズを通過した被写体像を撮像して画像データを出力するCCDのような撮像装置と、撮像装置から出力される画像データに対する増幅利得を調

整してホワイトバランス調整やγ補正などの画像処理を施す画像処理回路とを備える電子カメラが知られている。画像処理回路では、撮像装置から出力される画像データに基づいて、あらかじめ定めたアルゴリズムによりホワイトバランス調整用のRゲインやBゲイン、あるいはγ補正用の階調カーブなどのパラメータを算出して画像処理が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の電子カメラでは、撮像された主要被写体および背景などの色彩情報の平均値が白またはグレーなどの無彩色となるようにホワイトバランス調整係数を算出し、算出された調整係数を用いて画像データに対するホワイトバランス調整が行われる。このようなカメラでポートレート撮影のように人物のアップ撮影を行うとき、背景に花や緑などの彩度が高い色が多い場合に色彩情報を平均しても無彩色となることが多い。この結果、ホワイトバランス調整係数に調整不良を生じやすく、人物の肌色の色味が変わってしまうおそれがある。

【0004】本発明の目的は、焦点検出領域などの所定の画像領域から主要被写体の肌色を検出してホワイトバランス調整を行い、人物の肌色の色味が変わらないようにした電子カメラを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図1～図3に対応づけて本発明を説明する。

(1) 請求項1の発明による電子カメラは、撮影レンズ90を通過する被写体像を撮像して画像データを出力する撮像装置26と、撮影レンズ90に対して撮像装置26と共役な位置に配設され、被写体像を受光して色温度情報を検出する色温度検出手段86と、被写界の所定の領域に対応する色温度検出手段86の色温度情報から肌色を検出し、この肌色を用いてゲインを算出するゲイン算出手段35Cと、撮像装置26から出力された画像データに対してゲイン算出手段35Cで算出されたゲインをかけてゲイン調整を行うゲイン調整手段103とを備えることにより、上述した目的を達成する。

(2) 請求項2の発明は、請求項1に記載の電子カメラにおいて、被写界内の複数の領域において撮影レンズ90の焦点調節状態を検出する焦点検出手段36と、複数の領域の中から焦点検出手段36による検出領域を選択する焦点検出領域選択手段19a～19dと、焦点検出手段36により検出された焦点調節状態に基づいて、撮影レンズ90を合焦位置へ駆動するレンズ駆動手段37とを備え、ゲイン算出手段35Cは、焦点検出領域選択手段19a～19dにより選択された検出領域に対応する色温度検出手段86の色温度情報から肌色を検出し、この肌色を用いてゲインを算出することを特徴とする。

(3) 請求項3の発明は、請求項2に記載の電子カメラにおいて、ゲイン算出手段35Cは、レンズ駆動手段37に

よる焦点調節駆動が終了したときに検出している肌色を用いてゲインを算出し、ゲイン調整手段103は、このゲインを撮像装置26から出力された画像データにかけてゲイン調整を行うことを特徴とする。

(4) 請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかに記載の電子カメラにおいて、被写界の複数の領域において被写体像の輝度を検出する測光手段86と、複数の領域の中から測光手段86による測光領域を選択する測光領域選択手段19a～19dとを備え、ゲイン算出手段35Cは、測光領域選択手段19a～19dにより選択された測光領域に対応する色温度検出手段86の色温度情報から肌色を検出し、この肌色を用いてゲインを算出することを特徴とする。

【0006】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1に示すように、この実施の形態による一眼レフデジタルスチルカメラは、カメラ本体70と、カメラ本体70に着脱されるファインダ装置80と、レンズ91と絞リ92を内蔵してカメラ本体70に着脱される交換レンズ90とを備える。被写体光は交換レンズ90を通してカメラ本体70に入射し、リリース前は点線で示す位置にあるクイックリターンミラー71でファインダ装置80に導かれてファインダマット81に結像するとともに、焦点検出装置36にも結像する。ファインダマット81に結像する被写体光はさらにペンタプリズム82で接眼レンズ83に導かれる。また、被写体光はリリース前に、プリズム84と結像レンズ85を通して色センサ86に入射して被写体像を結像する。リリース後はクイックリターンミラー71が実線で示す位置に回動し、被写体光はシャッター72を介して撮影用の撮像装置73上に結像する。色センサ86は、撮影レンズ91に対して撮像装置73と共役な位置に配設される。

【0008】図2は本発明によるデジタルカメラの一実施の形態の回路を示すブロック図である。CPU21にはリリースボタンに連動する半押しスイッチ22と全押しスイッチ23から半押し信号と全押し信号がそれぞれ入力される。また、CPU21には後述する測光結果を保持するAEロックスイッチ17、後述する焦点検出結果を保持するAFロックスイッチ18、焦点検出領域および測光領域を選択する領域選択スイッチ19a～19dからの入力信号が入力される。CPU21からの指令により焦点検出装置36が撮影レンズ91の焦点調節状態を検出し、交換レンズ90に入射する被写体光が撮像装置73の撮像素子26上で結像するように、レンズ駆動装置37がレンズ91を合焦位置へ駆動する。なお、焦点検出装置36は複数の焦点検出領域を有し、選択され

たいいずれか1つの焦点検出領域において焦点調節状態を検出する。CPU21は、タイミングジェネレータ24とドライバ25を介して撮像装置73の撮像素子26を駆動制御する。そして、タイミングジェネレータ24によりアナログ処理回路27とA/D変換回路28の動作タイミングが制御される。

【0009】半押しスイッチ22のオン操作に引続いて全押しスイッチ23がオン操作されるとクイックリターンミラー71が上方に回動し、交換レンズ90からの被写体光が撮像素子26の受光面上で結像する。撮像素子26はCCDであり、被写体像の明るさに応じた信号電荷が蓄積される。撮像素子26に蓄積された信号電荷はドライバ25により掃き出され、AGC回路やCDS回路などを含むアナログ信号処理回路27に入力される。アナログ信号処理回路27でアナログ画像信号に対してゲインコントロール、雑音除去等のアナログ処理が施された後、A/D変換回路28によってデジタル信号に変換される。デジタル変換された信号は、たとえば、ASICとして構成される画像処理CPU29に導かれ、そこで後述するホワイトバランス調整、輪郭補償、ガンマ補正等の画像前処理が行われる。

【0010】画像前処理が行なわれた画像データに対してはさらに、JPEG圧縮のためのフォーマット処理（画像後処理）が行なわれ、フォーマット処理後の画像データが一時的にバッファメモリ30に格納される。

【0011】バッファメモリ30に格納された画像データは、表示画像作成回路31により表示用の画像データに処理され、LCD等のビューファインダー32に撮影結果として表示される。また、バッファメモリ30に記憶された画像データは、圧縮回路33によりJPEG方式で所定の比率にデータ圧縮を受け、フラッシュメモリなどの記録媒体（メモリカード）34に記録される。

【0012】図3は上述したように動作するデジタルカメラにおける画像処理CPU29の詳細を示すブロック図である。図3は撮像素子26からの画像データに対してラインごとに信号処理するライン処理回路100であり、上述した画像前処理を行う。このライン処理回路100は、A/D変換回路28から出力される12ビットのR、G、B信号に対して後述する各種の信号処理を行なうものであり、デジタルクランプ回路101と、ゲイン設定回路102と、ゲイン調整回路103と、黒レベル回路104と、 γ 補正回路105とを有する。

【0013】A/D変換回路28から出力される12ビットのR、G、B信号は、撮像素子26の出力に対して1ラインごとに点順次で、欠陥のある画素（そのアドレスがあらかじめ特定されてレジスタにセットされている）からのデータを補正したのちデジタルクランプ回路101に入力される。デジタルクランプ回路101は、撮像素子26の出力に対して1ラインごとに点順次で、オブティカルブラックとして使用する複数の画素データ

の加重平均をそのラインの各画素データから減算する。

【0014】ゲイン設定回路102はR、G、B各色の画素データに対する調整用ゲインを設定する。調整用ゲインの設定は、撮像素子26から出力される各色の画素データごとにゲインを与え、与えられたゲインにより各色の出力レベルが所定のレベルとなるように設定される。撮像素子26のばらつきにより撮像素子26から出力される画素データの出力レベルが異なる場合でも、調整用ゲインが設定されることにより、ゲイン調整回路103に入力される画像データレベルが撮像素子26の器

差にかかわらず所定のレベルに補正される。ゲイン調整回路103は、入力されたR、B各色の画素データに対してホワイトバランス調整用のRゲインとBゲインをそれぞれかけ合わせることにより、ホワイトバランス調整を行う。これらのRゲイン、Bゲインは、後述するホワイトバランス検出回路35で算出されてメモリ35Dに記憶されている。

【0015】黒レベル回路104は、撮像素子26の出力に対して1ラインごとに点順次で、あらかじめ決定されてCPU21のレジスタに格納されている値をR、

G、B信号に対して加算する。α補正回路105は、撮像素子26の出力に対して1ラインごとに点順次で、階調ルックアップテーブルを用いてα補正を行なう。

【0016】—ホワイトバランス検出—
図2のホワイトバランス検出回路35で行われるホワイトバランス検出処理について詳細に説明する。ホワイトバランス検出回路35は、上述した色センサ86と、色センサ86からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路35Bと、変換されたデジタル信号に基づいてホワイトバランス調整係数を生成するCPU35Cと、参照用ルックアップテーブルが記録されたメモリ35Dとを含む。CPU35Cは、色センサ86で撮像されたデジタルデータよりホワイトバランスを検出してホワイトバランス調整用ゲインを決定する。本実施の形態では、CPU35Cがデジタルデータの色情報に基づいて肌色を検出し、検出された肌色に応じてホワイトバランス調整係数、すなわち、ホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインを決定する。なお、本明細書では、肌色をより肌色にするようなゲイン調整もホワイトバランス調整と呼ぶ。

【0017】色センサ86は、たとえば図4に示すよう

に横24列×縦20行に分割された480個の画素を有する1枚の2次元撮像素子である。撮像素子86の表面には、480画素に対応して横24列×縦20行の480ブロックに分割されたRGBカラーフィルタ861が配設されている。被写体光がこのような色フィルタを通して撮像されることにより、被写体光はR色信号、G色信号およびB色信号に分解されて撮像される。CPU35Cで色情報を検出するとき、後述する焦点検出装置36で選択された焦点検出領域に対応して、色センサ86から被写体光の色データが読出される。

【0018】図4において、点86V～86Wは焦点検出領域に対応する色センサ86上の位置を表す。たとえば、後述する焦点検出領域の設定により、焦点検出領域が被写界の中央に設定された場合は、色センサ86の中央の点86Wを中心とする横6画素×縦4画素の方形領域内(図4に斜線で示す)に存在するR、GおよびB色の色データが読出される。

【0019】読出された色データについて、横方向に隣接する一組のR、G、B色のデータを注目画素iと呼び、方形領域内から読出された各注目画素iについて、R色データとG色データの比R/G、およびB色データとG色データの比B/Gがそれぞれ算出される。算出されたR/GおよびB/Gについて、次式(1)、(2)を用いることにより肌色らしいデータが検出される。

【数1】

$$SRGLOWER < Fi(R/G) < SRGUPPER \quad (1)$$

$$SBGLOWER < Fi(B/G) < SBGUPPER \quad (2)$$

ただし、SRGLOWERおよびSRGUPPERは肌色判定時におけるR色比率の下限閾値および上限閾値であり、SBGLOWERおよびSBGUPPERは肌色判定時におけるB色比率の下限閾値および上限閾値である。また、Fi(R/G)およびFi(B/G)は注目画素iにおけるR信号とG信号の比、およびB信号とG信号の比である。これらの閾値は、メモリ35Dにあらかじめ記憶されているもので、たとえば、 $0.9 < Fi(R/G) < 1.1$ および $0.7 < Fi(B/G) < 0.9$ のように与えられる。

【0020】上式(1)、(2)を満足する肌色らしいデータを注目画素jとして、全ての注目画素jのR/Gの平均値、および全ての注目画素jのB/Gの平均値が次式(3)、(4)により算出される。

【数2】

【数2】

$$\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m F_j (R/G) \quad (3)$$

$$\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m F_j (B/G) \quad (4)$$

ただし、 $F_j(R/G)$ は注目画素 j における R 信号と G 信号の比、 $F_j(B/G)$ は注目画素 j における B 信号と G 信号の比である。

m は上式(1)および(2)を満足する注目画素 j の数である。

【0021】算出された R/G および B/G の平均値に基づいて相関色温度が決定される。図5は相関色温度曲線を表す図であり、横軸が R/G 、縦軸が B/G である。 R 信号および B 信号を G 信号で除算することにより、被写体の色における赤色成分と青色成分を被写体の輝度差による影響を除いて表すことができる。色温度が高くなると青色成分が強くなり、色温度が低くなると赤色成分が強くなる。図5の相関色温度曲線があらかじめメモリ35Dにルックアップテーブルとして記憶されているので、上式(3)、(4)で算出された結果に応じてメモリ35Dから相関色温度が読出される。読出された相関色温度から R データに対するホワイトバランス調整用 R ゲイン、および B データに対するホワイトバランス調整用 B ゲインが図6を用いて決定される。

【0022】図6は相関色温度と R ゲインおよび B ゲインとの関係を表す図である。 R ゲインおよび B ゲインの値は、検出された肌色らしい色をより肌色に近づけるようにあらかじめ実測データに基づいて決定し、色温度の関数として表したものである。これら R ゲインおよび B ゲインの値はルックアップテーブルとしてメモリ35Dにあらかじめ記憶されており、上述したように求められた相関色温度に応じてメモリ35Dから読出される。読出された R ゲインおよび B ゲインの値がホワイトバランス調整時に使用するホワイトバランス調整係数として決定される。このホワイトバランス調整用ゲインは、メモリ35Dに記憶されるとともにCPU21を介して画像処理CPU29へ送られる。

【0023】上述したように決定されたホワイトバランス調整係数は、以降に撮像素子26で撮像される画像データに対してゲイン調整回路103で行われるホワイトバランス調整時に使用される。ホワイトバランス調整は、ホワイトバランス検出領域に関係なく、撮像素子26で撮像された全域の R 信号および B 信号に対してホワイトバランス調整用の R ゲインおよび B ゲインがそれぞれかけ合わされることによって行われる。

【0024】一焦点検出—

図7を参照して焦点検出装置36の構成およびこの焦点検出装置36による焦点検出動作の原理について説明する。焦点検出装置36はCPU21により制御され、赤*50

*外光カットフィルタ700、視野マスク900、フィールドレンズ300、開口マスク400、再結像レンズ501および502、そしてイメージセンサ310などで構成される。領域800は撮影レンズ91(図1)の射出瞳である。また、領域801、802は、開口マスク400に穿設される開口部401、402をフィールドレンズ300によって領域800上に逆投影した像の存在する領域である。なお、赤外光カットフィルタ700の位置は視野マスク900の右側でも左側でも構わない。領域801、802を介して入射した光束は、撮像素子26の等価面600上で焦点を結んだ後、赤外光カットフィルタ700、視野マスク900、フィールドレンズ300、開口部401、402および再結像レンズ501、502を通りイメージセンサアレイ310a、310b上に結像する。

【0025】これらイメージセンサアレイ310a、310b上に結像した一対の被写体像は、撮影レンズ91が撮像素子26の等価面600よりも前(被写体側)に被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる前ピン状態では互いに近づき、逆に撮像素子26の等価面600よりも後に被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる後ピン状態では互いに遠ざかる。そして、イメージセンサアレイ310a、310b上に結像した被写体像が所定の間隔となるとときに被写体の鮮鋭像は撮像素子26の等価面600上に位置する。したがってこの一対の被写体像をイメージセンサアレイ310a、310bで光電変換して電気信号に換え、これらの信号を演算処理して一対の被写体像の相対距離を求めることにより撮影レンズ91の焦点調節状態、つまり交換レンズ90により鮮鋭な像が形成される位置が、撮像素子26の等価面600に対してどの方向にどれだけ離れているか、つまりずれ量が求められる。図7において焦点検出領域は、イメージセンサアレイ310a、310bが再結像レンズ501、502によって逆投影されて、撮像素子26の等価面600の近傍で重なった部分に相当する。

【0026】撮影画面内における焦点検出領域は以下のように設定される。図8はデジタルスチルカメラの背面に設けられた領域選択スイッチ19a~19dを表す図であり、図9は接眼レンズ83を通して観測される画面を

表す図である。図9において、5つのマーク9V~9Zが焦点検出領域を示す。焦点検出領域の変更は、半押しスイッチ22が操作されてから所定時間が経過するまでの間に領域選択スイッチ19a~19dが操作されることにより行われる。

【0027】半押しスイッチ22が操作されると領域選択スイッチ19a~19dが所定時間有効になり、この間にスイッチ19aが操作されると図9において現在設定されている焦点検出領域9Wの上に位置する焦点検出領域9Vに変更される。続いて領域選択スイッチ19bが操作されると、再び焦点検出領域9Wに変更される。また、領域選択スイッチ19cが操作されると、焦点検出領域9Wに対して左に位置する焦点検出領域9Yに変更される。同様に、領域選択スイッチ19dを操作することにより、設定されている焦点検出領域9Wに対して右に位置する焦点検出領域9Zに変更することができる。選択された焦点検出領域は、たとえば図9における領域9Yのように他の領域のマーカに比べて強調して表示される。撮影者が主要被写体上にあるマーク9V~9Zのいずれかを選択することにより、選択されたマーク10
に対応する撮影画面内の焦点検出領域において上述した焦点位置の調節状態が検出される。

【0028】なお、図7は焦点検出の原理を説明するために1つの焦点検出領域について表したものである。図9のように被写界内に複数の焦点検出領域を有する場合は、焦点検出領域に対応して複数の開口が視野マスク900に設けられる。そして、視野マスク900の複数の開口を通過した光束が、それぞれ一對の被写体像として結像されるように光学系が設けられる。

【0029】焦点検出装置36による焦点検出動作は、30
AFロックスイッチ18がオンされると、その時点で検出された焦点調節状態に基づいてレンズ駆動回路37により撮影レンズ91を合焦位置に移動し、撮影処理が終了するまで以降の焦点検出動作を停止する。焦点検出動作で使用される焦点検出領域の情報は、上述したようにホワイトバランス検出を行う領域としても使用される。すなわち、色センサ86上の点86V~86Zが焦点検出領域9V~9Zにそれぞれ対応する。たとえば、図9において領域9Yが焦点検出領域に選択された場合は、上述したホワイトバランス検出において、図4の点86
40 Yを中心とする横6画素×縦4画素の方形領域内に存在するG、BおよびR色の色データが色センサ86から読出される。焦点検出領域の情報およびAFロックスイッチ18の操作状態は、CPU21からホワイトバランス検出回路35にも送られる。

【0030】図10は本実施の形態によるホワイトバランス検出処理を表すフローチャートである。ステップS201において、AFロックスイッチ18がオンされているか否かが判定される。否定判定される(ステップS201のN)とステップS202へ進み、肯定判定され

る(ステップS201のY)とステップS210へ進む。ステップS202において、色センサ86で信号電荷が蓄積され、蓄積された電荷信号がA/D変換回路35Bでデジタルデータに変換される。ステップS203において、焦点検出装置36で焦点検出が行われる焦点検出領域の位置情報がメモリ35Dから読出される。ステップS204において、焦点検出領域に対応する色センサ86上の位置を中心とする所定領域内のR、GおよびB色の画素データについて、それぞれR色データとG色データの比、B色データとG色データの比が算出される。

【0031】ステップS205において、注目画素iの中に肌色らしいデータがあるか否かが上式(1)、(2)を用いて判定される。両式を満足する注目画素jが1つ以上検出された場合に肯定判定(ステップS205のY)されてステップS206へ進む。ステップS206では上式(1)、(2)により検出されたm組のR/GおよびB/Gの平均値が上式(3)、(4)により算出される。

【0032】ステップS207において、算出されたR/GおよびB/Gの平均値に基づいてメモリ35Dから相関色温度が読出される。ステップS208において、Rデータに対するホワイトバランス調整用Rゲイン、およびBデータに対するホワイトバランス調整用Bゲインが、図6の相関色温度およびホワイトバランス調整用ゲインの関係から決定される。決定されたRゲインおよびBゲインはメモリ35Dに記憶される。ステップS209において、ホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインが画像処理CPU29へ送出されて、図10の処理が終了する。

【0033】上述したステップS205において、否定判定された(ステップS205のN)場合はステップS211へ進み、メモリ35Dに記憶されている所定のホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインが読出される。これらRゲインおよびBゲインは、デフォルト値としてあらかじめメモリ35Dに記憶されているものである。

【0034】一方、上述したステップS201において肯定判定された場合に進むステップS210では、前回ステップS208で記憶されたRゲインおよびBゲインがメモリ35Dから読出される。つまり、AFロックスイッチ18がオンされている場合は、新たにホワイトバランス調整係数の演算を行わない。AFロックスイッチ18がオンされたとき、その時点で検出された肌色らしい色に基づいてホワイトバランス調整係数を決定し、撮影処理が終了するまでの以降のホワイトバランス検出動作を停止する。AFロックスイッチ18の操作状態はCPU21からホワイトバランス検出回路35にも送られる。

【0035】このように構成されたデジタルスチルカメラの動作について説明する。図11は撮影処理を表すフ

ローチャートである。ステップS301において、AFロックスイッチ18がオンされているか否かが判定される。否定判定される(ステップS301のN)とステップS302へ進み、肯定判定される(ステップS301のY)とステップS303へ進む。ステップS302において、焦点検出装置36により焦点調節状態が検出され、検出された焦点調節状態に基づいてレンズ駆動装置37がレンズ91を合焦位置へ駆動する。ステップS303において、上述した図10のホワイトバランス検出処理が行われる。

【0036】ステップS304において、撮像素子26の各画素が受光信号を蓄積し、蓄積終了後、全画素の蓄積電荷が順次読出される。読出された画像データはアナログ信号処理回路27で処理された後、A/D変換回路28でデジタル画像データに変換され、画像処理CPU29に入力される。画像処理CPU29で上述したホワイトバランス調整を含む所定の画像処理が行われ、ステップS305で画像処理後のスルー画像がビューファインダー32に表示される。

【0037】ステップS306において半押しスイッチ22が操作されたか否かが判定され、肯定判定される(ステップS306のY)とステップS307へ進み、否定判定される(ステップS306のN)とステップS301へ戻る。ステップS307において被写体の輝度を検出する測光動作が行われる。被写体の輝度検出は色センサ86から出力されたデータを用いてCPU35Cで行われる。CPU35Cが検出した輝度データをCPU21に出力すると、CPU21は輝度データに基づいて露出演算を行う。ステップS308でAFロックスイッチ18がオンされているか否かが判定される。否定判定される(ステップS308のN)とステップS309へ進み、肯定判定される(ステップS308のY)とステップS310へ進む。

【0038】ステップS309において、焦点検出装置36により焦点調節状態が検出され、検出された焦点調節状態に基づいてレンズ駆動装置37がレンズ91を合焦位置へ駆動する。ステップS310において全押しスイッチ23が操作されたと判定される(ステップS310のY)と、クイックリターンミラーが跳ね上がり、ステップS311以降の撮影シーケンスが開始される。一方、否定判定される(ステップS310のN)とステップS317へ進み、タイムアウト判定が行われる。ステップS317でタイムアウト判定されない(ステップS317のN)場合はステップS310へ戻り、タイムアウト判定された(ステップS317のY)場合は撮影シーケンスを行わずに図11の処理を終了する。

【0039】ステップS311において、撮像素子26の各画素が受光信号を蓄積し、蓄積終了後、全画素の蓄積電荷が順次読出される。ステップS312において、読出された画像データはアナログ信号処理回路27で処

理された後、A/D変換回路28でデジタル画像データに変換され、画像処理CPU29に入力される。次にステップS313に進み、上述したホワイトバランス調整、 γ 階調補正、JPEGフォーマット化処理などが画像処理CPU29で行なわれる。画像処理が終了するとステップS314に進み、画像処理後の画像データをいったんバッファメモリ30に記憶するとともに、ビューファインダー32にフリーズ画像を表示する。ステップS315において、バッファメモリ30から画像データを読み込んでJPEG圧縮回路33でデータを圧縮する。ステップS316では、圧縮した画像データをメモ리카ード34に記憶して図11の処理を終了する。

【0040】上記の説明では、自然光の下で撮影する場合を想定して説明したが、蛍光灯の下で撮影する場合にはホワイトバランス調整用ゲインを調整する必要が生じる。一般に、自然光の下で撮影したときより蛍光灯の下で撮影したときの方が、撮影されたRGBデータの色温度が高くなる。この色温度差は図6のRゲインおよびBゲインの値を所定量補正することで補正できる。そこで、RゲインおよびBゲインの値を格納したルックアップテーブルを自然光の下での撮影用と蛍光灯の下での撮影用に2組用意し、撮影者によりあらかじめ設定された撮影光に対応するルックアップテーブルが読出されるようにする。

【0041】この実施の形態の特徴についてまとめる。

(1) 色センサ86の出力から肌色らしい注目画素jを検出し、検出された注目画素jにおけるR/GおよびB/Gの平均を求め、R/G-B/G座標上のデータに変換して相関色温度を求めるようにした。さらに、求められた相関色温度に応じてホワイトバランス調整用のRゲインおよびBゲインを決定するようにしたので、肌色に対して最適なホワイトバランス調整が行われる。したがって、ポートレート撮影を行う場合に、人物の肌色に対して最適なホワイトバランス調整が背景の色に関係なく行われるようになる。

(2) 上記(1)による肌色らしい注目画素jの検出は、焦点検出装置36で選択された焦点検出領域に対応して色センサ86から読出される色データを用いて行うようにした。つまり、図9において焦点検出領域9Yが選択された場合は、図4における点86Yを中心とする横6画素×縦4画素の方形領域内に存在するG、BおよびR色の色データを用いて行うようにした。一般に、焦点検出領域は主要被写体が存在する位置に設定されるので、この領域に対応する色センサ86の色データを用いることにより、ポートレート撮影の場合に肌色らしいデータを検出しやすくする効果が得られる。

(3) AFロックスイッチ18がオンされると、その時点で検出された肌色らしい色に基づいてホワイトバランス調整係数を決定し、撮影処理が終了するまでの以降のホワイトバランス検出動作を停止するようにした。たと

えば、選択されている焦点検出領域に主要被写体が位置するようにしてAFロックスイッチ18をオンし、その後カメラをパンして撮影すれば、主要被写体を焦点検出領域から外して撮影する場合でも、主要被写体に対する最適なホワイトバランス調整係数および合焦状態が保持される。

(4) 色センサ86はファインダー装置80内に配設されるようにしたので、全押しスイッチ23の操作によりミラー71がミラーアップされる前に色センサ86でホワイトバランス検出用データを受光し、ホワイトバラン

ス調整用ゲインを決定して画像処理CPU29へ送出しておくことが可能になる。したがって、全押しスイッチ23の操作により行われるステップS311からの撮影シーケンスにおいてホワイトバランス調整用ゲインを決定する必要がないから、撮影シーケンスでホワイトバ

ランス検出用データが受光される場合に比べて撮影処理時間を短縮することができる。

(5) 色センサ86は、ホワイトバランス検出用と被写体の輝度検出の両方に兼用されるようにしたので、兼用しない場合に比べて実装スペースを小さくすることがで

きる上に、コストを低減する効果が得られる。

【0042】以上の説明では、一眼レフデジタルスチルカメラについて説明したが、一眼レフでないデジタルカメラにも本発明を適用することができる。この場合、ビームスプリッタやハーフミラーなどを用いて撮像素子26および色センサ86に被写体像を別々に結像させる。

【0043】また、上述した説明では、撮像素子26および色センサ86を別々に設けたが、撮像素子26が色センサを兼用するようにしてもよい。この場合には、撮像素子26で撮像されたデータを用いて上述したように

近接する1組のR、G、B色データを読み出し、この1組の色データを用いてR/GおよびB/Gを算出してもよい。

【0046】以上の説明では、肌色らしい注目画素jの検出を行う際に、焦点検出装置36で選択された焦点検出領域に対応させて行うようにした。しかしながら、デジタルカメラが被写界中に複数の測光領域を有し、選択されたいずれか1つの測光領域でスポット測光動作を行う場合には、選択されている測光領域に対応して肌色らしい注目画素jの検出を行うようにすることもできる。本実施の形態では、色センサ86から出力される色データの値の大きさから被写体の輝度を検出し、検出された輝度値に基づいて露出演算が行われる。そこで、測光領域に対応して色センサ86から読出された色データを用いて輝度検出とホワイトバランス検出の両方を行うようにすればよい。通常、スポット測光領域は主要被写体に合わせて設定されるので、スポット測光領域に対応して色センサ86から読出された色データを用いることにより、ポートレート撮影の場合に肌色らしいデータが検出しやすくなる効果が得られる。

【0047】また、図10のフローチャートのステップS201において、AFロックスイッチ18がオンされているか否かが判定され、オンされていると判定されるとステップS210へ進み、撮影処理が終了するまでの以降のホワイトバランス検出動作を停止するようにした。このステップS201において、AFロックスイッチ18に代えて、AEロックスイッチ17がオンされているか否かを判定するようにしてもよい。この場合、AEロックスイッチ17がオンされると、その時点で検出された肌色らしい色に基づいてホワイトバランス調整係数を決定し、撮影処理が終了するまでの以降のホワイトバランス検出動作を停止する。たとえば、被写界の中央に主要被写体が位置するようにしてAEロックスイッチ17をオンし、その後カメラをパンして撮影すれば、主要被写体を被写界の中央から外して撮影する場合でも、主要被写体に対して最適なホワイトバランス調整および露出演算値が保持される。測光領域の情報およびAEロックスイッチ17の操作状態は、CPU21からホワイトバランス検出回路35にも送られる。

【0048】さらにまた、図10のステップS201を省略するようにしてもよい。この場合には、AFロックスイッチ18の操作状態にかかわらず、常にステップS202以降のホワイトバランス検出動作が行われるようになる。さらにまた、図11のフローチャートのステップS301およびS308を省略するようにしてもよい。この場合には、ステップS302およびステップS309において焦点検出装置36による焦点検出動作が行われるようになる。

【0049】特許請求の範囲における各構成要素と、発明の実施の形態における各構成要素との対応について説

明すると、交換レンズ90が撮影レンズに、撮像素子26が撮像装置に、色センサ86が色温度検出手段および測光手段に、CPU35Cがゲイン算出手段に、ゲイン調整回路103がゲイン調整手段に、焦点検出装置36が焦点検出手段に、レンズ駆動装置37がレンズ駆動手段に、領域選択スイッチ19a~19dが焦点検出領域選択手段および測光領域選択手段に、それぞれ対応する。

【0050】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、次のような効果を奏する。

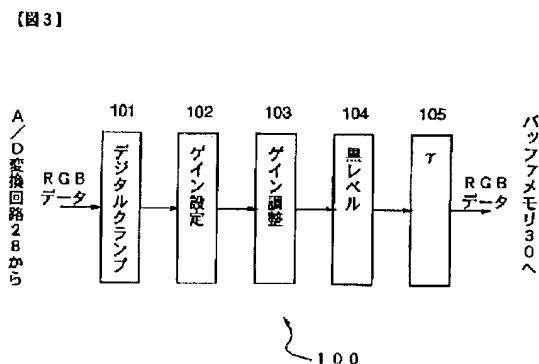
(1) 請求項1の発明では、色温度検出手段で被写界の所定領域に対応して色温度情報を検出し、この色温度情報から検出された肌色を用いて算出されたゲインで画像データに対するゲイン調整を行うようにした。したがって、たとえば、ポートレート撮影のように人物のアップ撮影を行う場合に人物の肌の領域から色温度情報を検出するようにすれば、他の領域に彩度が高い色が存在しても肌色に対して最適なゲインを算出することができる。この結果、正しくホワイトバランス調整を行うことが可能になり、高品位の画像を得ることが可能になる。

(2) 請求項2、3の発明では、請求項1の構成に加えて、焦点検出手段による焦点検出領域に対応して色温度情報を検出するようにした。一般に、焦点検出領域は主要被写体が存在する位置に設定されるので、この領域に対応して色温度情報を検出することにより、ポートレート撮影の場合に人物の肌の色温度情報が検出される可能性が高くなる。

(3) 請求項4の発明では、測光手段による測光領域に対応して色温度情報を検出するようにした。たとえば、スポット測光が行われる場合は測光領域が主要被写体の位置に設定されるので、この領域に対応して色温度情報を検出することにより、ポートレート撮影の場合に人物の肌の色温度情報が検出される可能性が高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図3】



【図1】一眼レフデジタルスチルカメラの一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】一眼レフデジタルスチルカメラの信号処理系統の一実施の形態を示すブロック図である。

【図3】図2に示した信号処理系統のうちライン処理を行なう回路を説明するブロック図である。

【図4】色センサのフィルタ配列を示す図である。

【図5】R/G-B/G座標上に表した色温度曲線の図である。

10 【図6】色温度とホワイトバランス調整用ゲインの関係を表す図である。

【図7】焦点検出装置を説明する図である。

【図8】領域選択スイッチを説明する図である。

【図9】接眼レンズを通して観測される画面の図である。

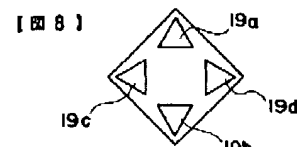
【図10】ホワイトバランス検出処理を表すフローチャートである。

【図11】撮影処理を表すフローチャートである。

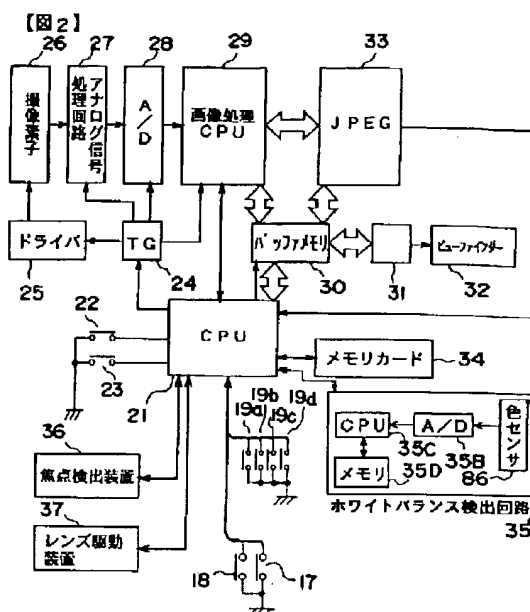
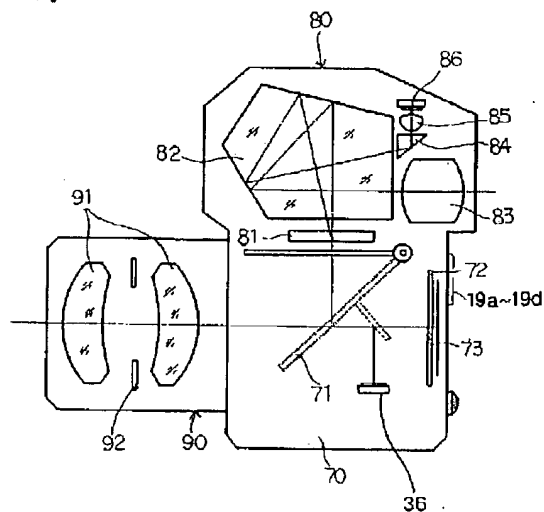
【符号の説明】

- 20 17…AEロックスイッチ、 18…AFロックスイッチ、 19a~19d…領域選択スイッチ、
21…CPU、22…半押しスイッチ、
23…全押しスイッチ、26…撮像素子、
28…A/D変換回路、29…画像処理CPU、
32…ビューファインダー、33…JPEG圧縮回路、35…ホワイトバランス検出回路、35B…A/D変換回路、
35C…CPU、35D…メモリ、
36…焦点検出装置、37…レンズ駆動装置、
73…撮像装置、86…色センサ、
90…交換レンズ、91…撮影レンズ、92…絞り、100…ライン処理回路、102…ゲイン設定回路、103…ゲイン調整回路

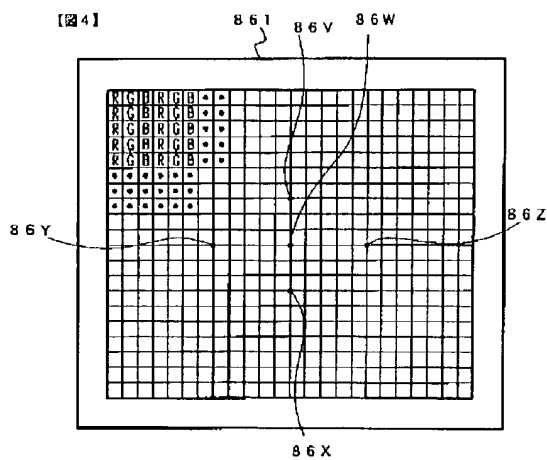
【図8】



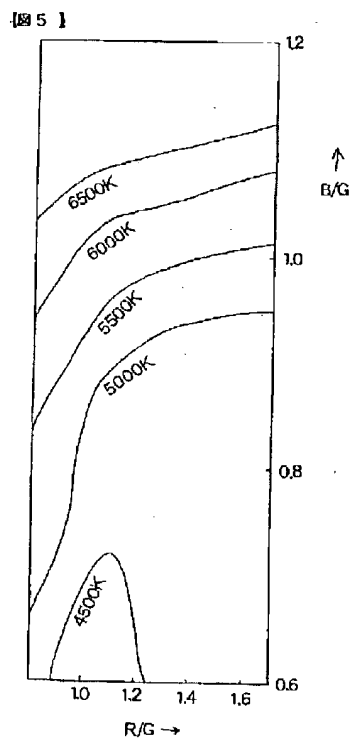
【図2】



【例4】

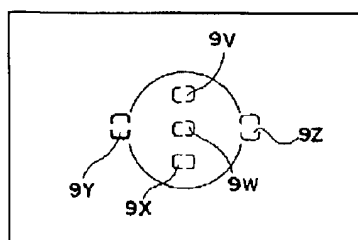


【図5】

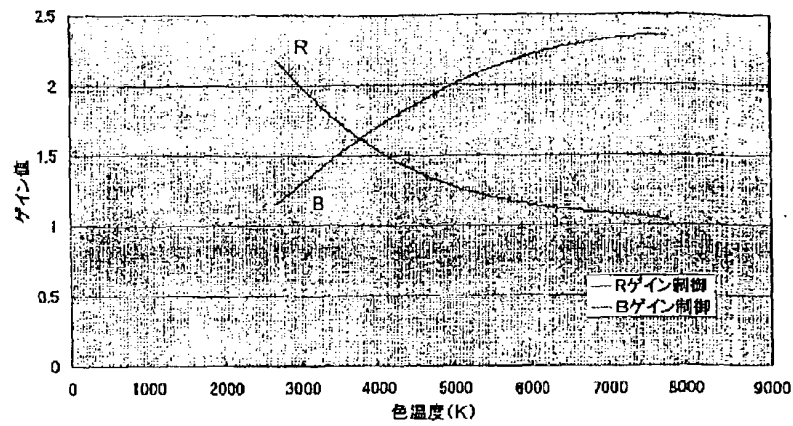


【図9】

[9]



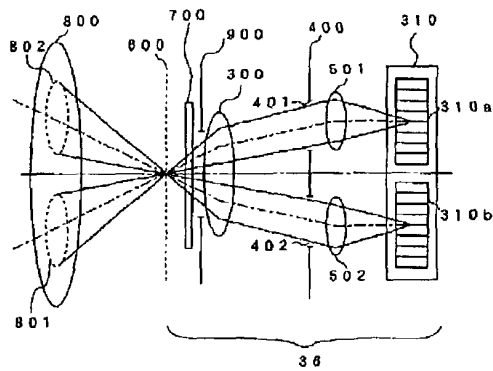
【図6】



【図6】

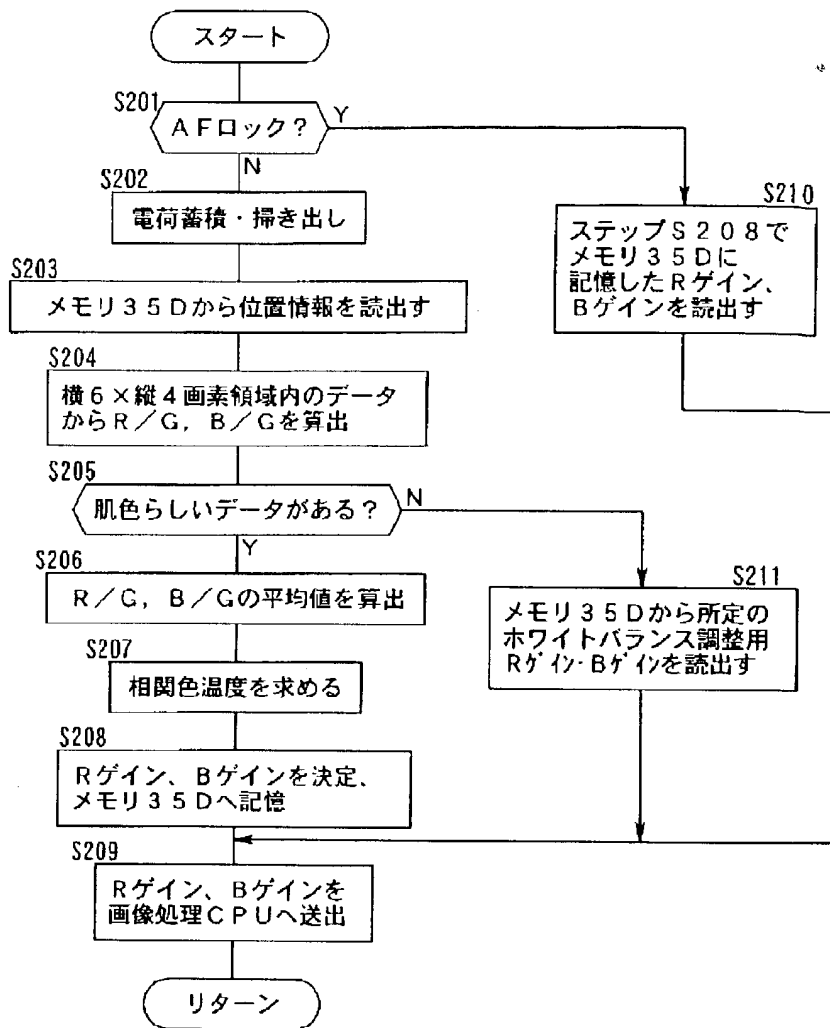
【図7】

【図7】



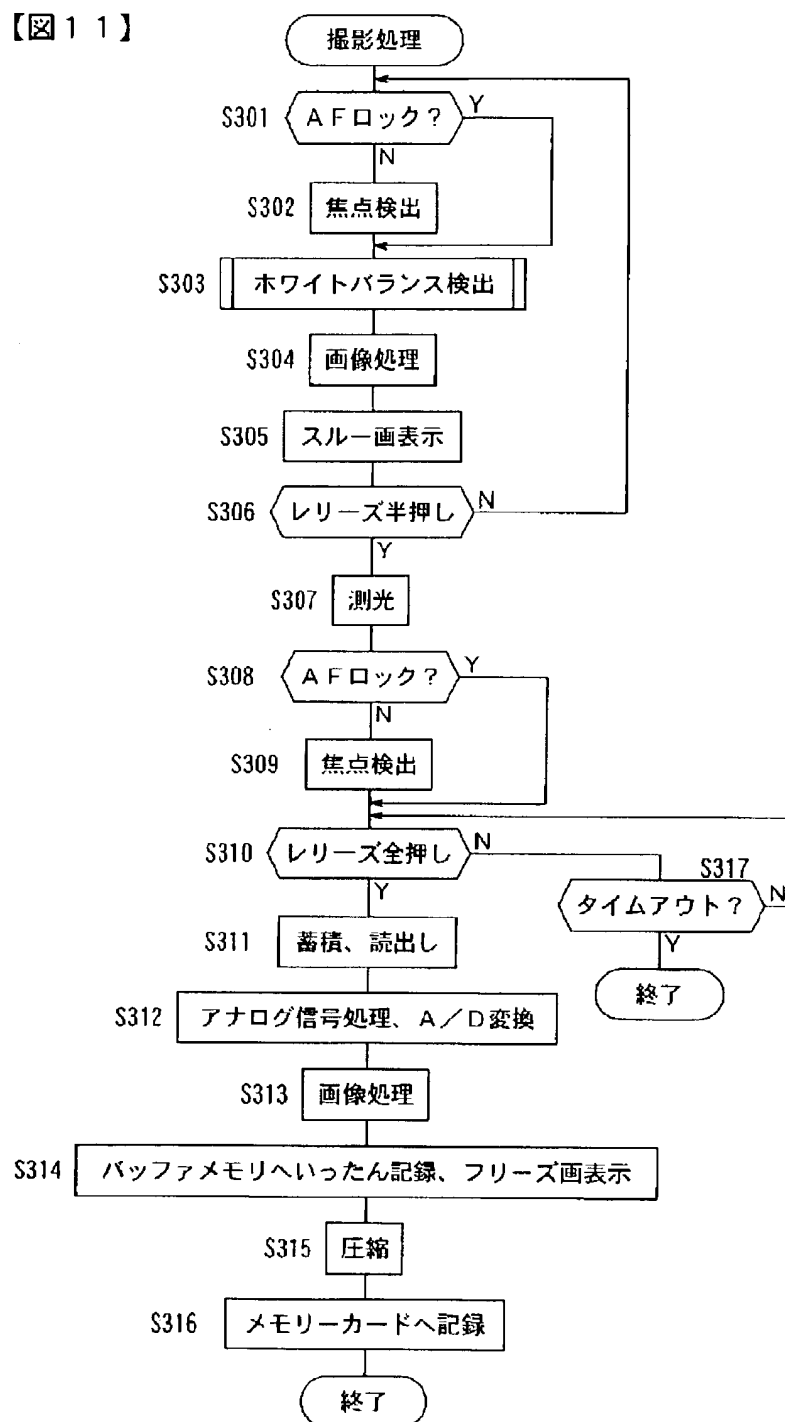
【図10】

【図10】



【図11】

【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C065 AA03 BB02 BB04 BB10 BB12
BB23 CC08 CC09 DD02 DD17
EE06 EE13 FF03 GG15 GG17
GG18 GG23 GG30 GG31 GG32
GG35
5C066 AA01 BA20 CA08 CA17 DD01
DD07 EA08 EA15 EA19 EB03
EC02 EC05 GA01 HA02 KA09
KA12 KD02 KD06 KE03 KE09
KE17 KE19 KE24 KF05 KM02
KM05